

# Актуальні питання нафтогазової галузі

УДК 553.983+552.52 (477.8)

## ГОЛОВНІ КРИТЕРІЇ НАФТНОСНОСТІ «БОРИСЛАВСЬКОГО ПІСКОВИКУ»

Г.М. Петруняк

Львівський національний університет: 79005, м. Львів, вул. М.Грушевського, 4;  
e-mail: galina\_kosiv@mail.ru

*Ряд формаційних ознак, мінералогенез, метасоматичні зміни порід, встановлені закономірності міграційно-еміграційних процесів з фракціонуванням нафти в горизонті "бориславського пісковика" в південно-східній частині Бориславо-Покутської зони дають підстави стверджувати про ймовірність залягання покладів нафти в пластах пологого, крутоспадаючого і перекиненого залягань на незначних глибинах у випадках наявності тектонічних, стратиграфічних, (а інколи і гідродинамічних) екранів.*

Ключові слова: формація, метасоматоз, мінералогенез, локалізація нафти, "бориславський пісковик", Карпатська нафтогазоносна провінція.

*Ряд формационных признаков, минералогенез, метасоматические преобразования пород, установленные закономерности миграционно-эмиграционных процессов с фракционированием нефти в горизонте "бориславского песчаника" позволяют утверждать о вероятности обнаружения залежей нефти в пластах наклонного, крутоспадающего и опрокинутого залеганий на незначительных глубинах при наличии тектонических, стратиграфических, (а иногда и гидродинамических экранов).*

Ключевые слова: формація, метасоматоз, мінералогенез, локалізація нафти, "бориславський пісковик", Карпатська нафтегазоносна провінція.

*A number of formational features, mineralogenesis, metasomatic transformations of rocks, and determined patterns of migration and immigration processes with oil fractionation in the horizon "Borislav sandstone" in the south-eastern part of the Boryslav-Pokuttia zone suggest that the probability of finding oil deposits in low-dipping, steep, and overturned formations at shallow depths in the case of tectonic, stratigraphic, and hydrodynamic screens.*

Key words: formation, metasomatism, mineralogenesis, localization of oil, "Borislav sandstone", Carpathians.

**Вступ.** Нафтопромисловий горизонт під назвою «бориславський пісковик» є одним з основних колекторів для покладів нафти [1] в Карпатській нафтогазоносній провінції.

Наведені в наукових роботах характеристики цього горизонту відображають розбіжності вікової прив'язки, інтерпретації його будови та регіонального поширення. В одних випадках він розглядається як олігоценове формування товщиною 40 м, а в інших – в об'єднанні з мергелистими відкладами шешорського горизонту. Відсутність чіткого стратиграфічного положення горизонту "бориславського пісковика" викликає труднощі при інтерпретації польових даних з метою вирішення проблем нафтоносності.

**Стратиграфічне положення горизонту «бориславського пісковика».** В стратиграфіч-

ному розрізі горизонт залягає між бистрицькою світою еоцену та олігоценовими бітумінозними менілітовими сланцями.

*Бистрицька світа* –  $P_2^3bs$  верхнього еоцену – це товща порід, в розрізах якої в нижній частині виділяється глиниста фация, а в нижній – більш піщаниста – попельська. В глинистій товщі в деяких розрізах на південному сході виділяється строкатий горизонт. Останній відображає геохімічну направленість процесів літогенезу для визначеного тектоно-седиментаційного циклу.

У відслоненому розрізі бистрицької світи (р. Пістинька, с. Шешори) простежується чіткий стратиграфічний контакт строкатого горизонту з покрівлею вигодсько-пасічнлянської світи.

Строкатий горизонт (12,8 м) виражений тонкоритмічним чергуванням форамініферових



Рисунок 1 – Нептунічна дайка в глинистих не карбонатних відкладах бистрицької світи. Дно русла р. Пістинька під час посухи

вапняків (пісковиків), вишнево-червоних та зеленуватих глин гідролюдистого складу. Товщина проверстків мінлива: 0,5-15 см – червоні глини, 2,0-20 см – зелені глини та 0,3-10 см псамітові форамініферові вапняки, що у верхній частині заміщуються мергелями та проверстками карбонатних конкрецій (5-12 см).

Вверх за розрізом строкатий горизонт переходить у тонкоритмічне чергування (загальною товщиною 60-65 м) зеленувато-сірих глин з проверстками родохритових та олігонітових конкрецій, які щільно прилягають одна до одної. В складках Каменистого і Карматури товщина відкладів бистрицької світи зберігається з переходом до складки Максимця та поступово зменшується до 5 м (с. Шипіт) і 15 м (присілки Параджина, Максимець). В прилеглий до Покутських складок Орівській скибі (с. Петраші) товщина світи не перевищує 8 м, де на поверхні підшови пісковиків фіксуються численні відбитки слідів повзання амонітів, а червоні та зелені глини – зі скупченням карбонатних панцирів остракод *Cyprus sp.*

Про розмив відкладів світи (р. Лючка, с. Нижній Березів) свідчать виявлені в червоноколірних глинах перенесені одиничні корали, моховатки і фрагменти ракоподібних. Органічні рештки заміщені фосфатами, кремнеземом, карбонатами кальцію, мангану і заліза. Наявність родохритових конкрецій, уламків і жорсткості метаморфічних порід вказує на складну взаємодію басейну седиментації з ділянками розвитку клифів в період безперервної сейсмічної активності, що супроводжувалась утворенням нептунічних дайок.

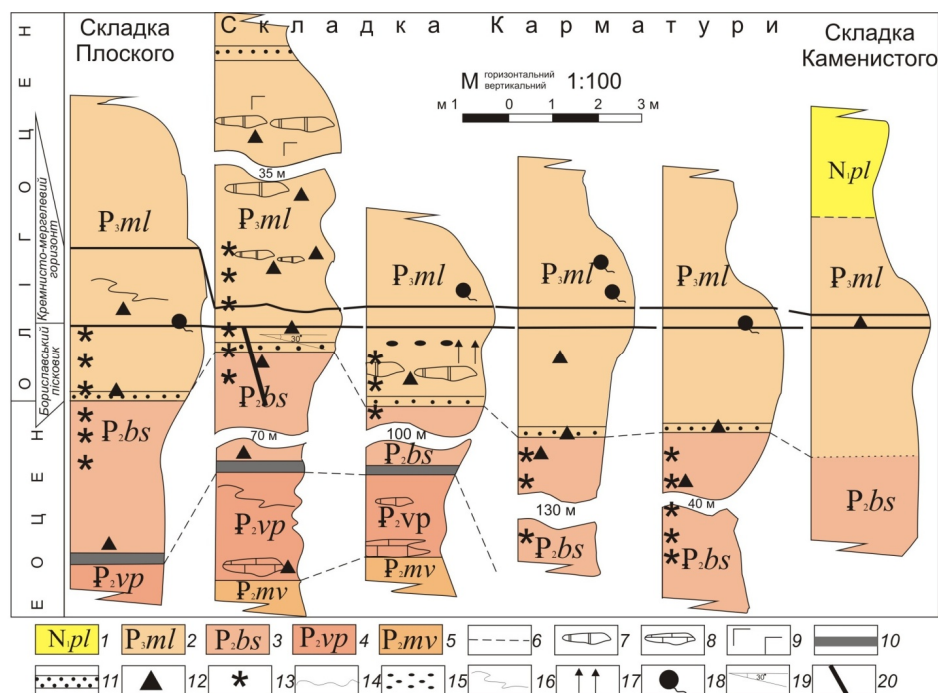
Крім того, значні розбіжності товщин світи в структурних елементах пояснюються постседиментаційними тектонічними деформаціями, що призвели до розвальцювання товщі або непомірного її згромадження.

Нептунічна дайка виповнена уламковим псамітовим матеріалом, в південному крилі

складки Карматура (с. Шешори) від підшови кремнисто-мергелистого горизонту (12 см) занурюється в глинисті відклади бистрицької світи і виклинується на відрізок в 20 м. (рис. 1). Бистрицька і менілітова світи в цьому місці мають ознаки нафтоносності (запах, незмочуваність порід тощо).

**Основа детальних досліджень.** Стратиграфічні контакти у корінних виходах Покутських складок, Добротівської антикліналі, Скибової та Сілезької (Кросненської) зон Карпат межиріччя Черемоша і Бистриці Надвірнянської вказують на відсутність сталих співвідношень товщин горизонту «бориславського пісковіку» з відкладами бистрицької світи і кремнисто-мергелевим горизонтом менілітової світи, навіть, в межах однієї складки. Дані співвідношення, ділянки відбору проб, розвиток ознак нафтоносності, ділянки розвитку галотрихіту і алуногену, місця витікання сірководню з колоїдною сіркою, засоленість порід, що контролюються структурними елементами та літолого-геохімічною поведінкою відкладів в зоні гіпергенезу показані на кореляційних розрізах (рис. 2; 3; 4). Таким чином, виявлено, що прояви нафтоносності відкладів на денній поверхні в р. Пістинька (с.Шешори) проходить за наступною схемою: *нафтонасичені глини бистрицької світи – "бориславський" пісковик-колектор – кремне-мергелистий горизонт менілітової світи – нептунічні дайки – нафтоносність.*

*Нафтонасичені глинисті відклади бистрицької світи.* В руслах рік часто спостерігаються брили аргілітоподібних темно-сірих глин, слабо змочуваних водою з запахом нафти, що при ударі молотком розсипаються на жорстку та розкидані по русловому алювію на ділянці від перших сотень метрів до 5 км. Транспортування їх водними потоками не може перевищувати сотні метрів, а значне розповсюдження пояснюється геологічною будовою Берегової скиби



Умовні позначення: 1 – поляницька світа; 2 – менілітова світа; 3 – бистрицька світа; 4 – вигодсько-пасіччанська світа; 5 – манявська світа; 6 – лінії кореляції; 7 – нафтонасичені карбонатні стяжіння; 8 – глиби ванняків вигодсько-пасіччанської світи; 9 – розвиток галотрихіту і алуногену; 10 – строкатий горизонт; 11 – базовий пісковик; 12 – точка відбору проб; 13 – ознаки нафтоносності; 14 – конседиментаційні осуви; 15 – конгломерати; 16 – осуви; 17 – сліди вертикальної міграції вуглеводнів; 18 – місця утворення сірководню; 19 – кутова незгідність; 20 – нетпуничні дайки

**Рисунок 2 – Кореляція розрізів палеогенових відкладів в структурних елементах Покутських складок по р. Пістинька**

по р. Прут [2] та специфікою тектонічної будови в зоні Покутського розриву по р. Лючка.

Проверстки нафтонасичених глин на фоні фаціальної мінливості світи строго локалізовані на визначеному стратиграфічному рівні (басейни річок Пістинька, Лючка, Прут), а в селах Черганівка і Соколівка охоплюють значну частину товщі (до 50 м) бистрицької світи.

Окремі проверстки аргілітів (30-40 см) перекриваються монтморилонітовим рожевуватобілим компонентом (1-2 см) (р. Прут, смт. Делятин). При наближенні до стратиграфічної межі «бориславського пісковика» в глинах присутні нафтонасичені алевроліти (1-4 см) з текстурою скаламучення.

*Монтморилонітові глини бистрицької світи.* В прируслової частині лівого берега р. Прут (сmt. Делятин) відслонюється товща (видима товщина 40 м) глин світло-сірих, монтморилонітових, тонкошаруватих, некарбонатних. Основна їх маса з мозаїчною структурою, містить розсіяні кутасті уламки змінених плагіоклазів №70 з одиничними зернами глауконіту, епідоту і реліктів піроксенів. Монтморилонітова складова глин після насичення етиленгліколем збільшує міжплощинну відстань між пакетами від 15Å до 17Å і по шаруватості містить чорні смужки реліктів фосфатизованих скелетів риб і губок.

В інших структурних одиницях глини на цьому стратиграфічному рівні сірі до темносірих, аргілітоподібні, в основному складені тон-

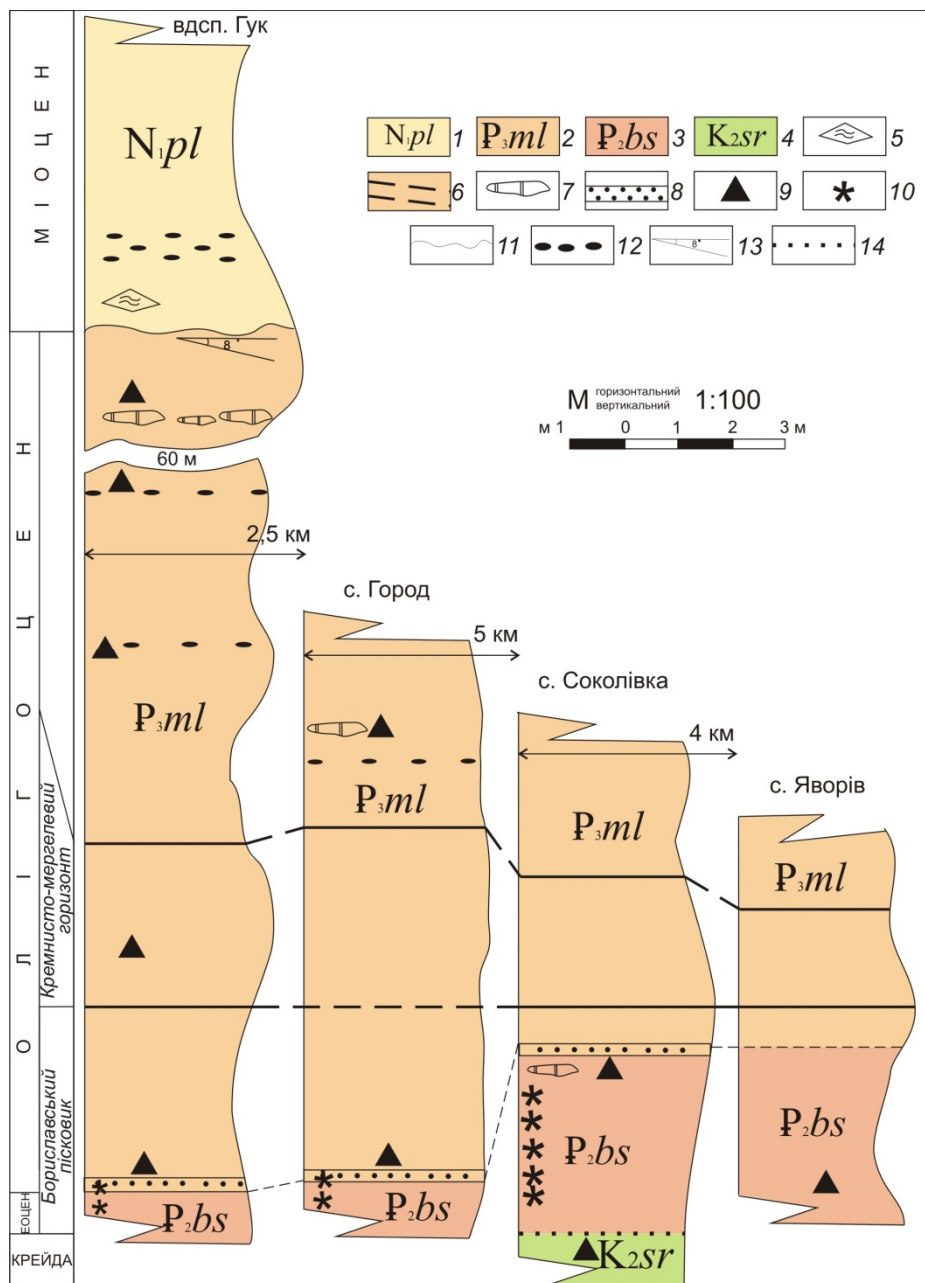
корозкристалізованими гідрослюдами літ-монтморилонітового складу з розсіяними, не відсортованими кутастими уламками кварцу, реліктів змінених плагіоклазів, вулканічного скла, мусковітом, глауконітом, рідкісними зернами хлоритоїду, фосфатів, вміст яких в алевритовій фракції досягає 15%. У шліфах з цих глин спостерігається перегрупування кластичного матеріалу, характерне лише для верхів бистрицької світи.

В строкатому горизонті перехід між контрастно забарвленими глинами нечіткий, проходить по хвилястій поверхні, біля межі якої фіксуються релікти однієї кольорової відміни в іншій. Їх забарвлення визначається вмістом у вищевено-червоних – трьохвалентного заліза ( $Fe^{+3}$ ), а в зеленувато-сірих – двоховалентного ( $Fe^{+2}$ ). Останні відрізняються від перших підвищеним вмістом кальциту, утвореного внаслідок діагенетичної генерації  $CO_2$  за рахунок  $C_{орг}$ .

Псаміто-алевритова фракція глин складена уламками кварцу, польового шпату, глауконіту, агрегатами хлориту і форамініферами. У важкій фракції зустрічаються одиничні зерна турмаліну, циркону, гранату та псиломелану. Карбонатність зеленувато-сірих глин в нижній частині розрізу світи іноді сягає 8%. Вверх за розрізом вміст карбонатів поступово спадає, а при наближенні до горизонту «бориславського пісковика» – повністю зникає.

За гранулометричним складом глини псамітові і характеризуються таким розподілом





Умовні позначення: 1 – поляницька світа; 2 – менілітова світа; 3 – бистрицька світа; 4 – стрийська світа; 5 – олістоліти; 6 – стратиграфічні межі; 7 – карбонатні нафтонасичені стяжіння; 8 – базовий пісковик; 9 – місце відбору проб; 10 – ознаки нафтоносності; 11 – стратиграфічна незгідність; 12 – конгломерати; 13 – кутова незгідність в градусах; 14 – тектонічний контакт

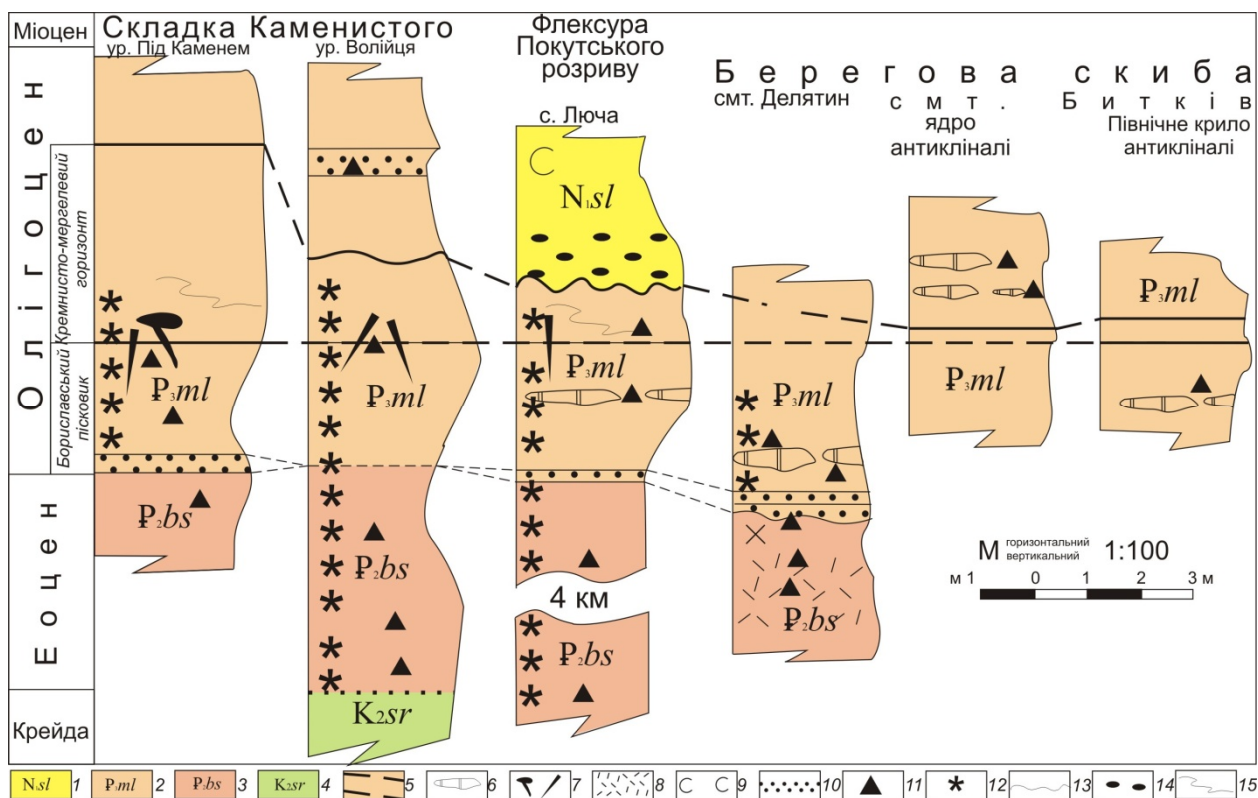
**Рисунок 3 – Кореляція стратиграфічних розрізів палеогену в складках Каменистого, Карматури і Брусного по р. Рибниця**

кластогенного матеріалу: 1-0,25мм – 5-2,5%; 0,25-0,1 – 19,5-14,5% для зеленуватих відмін і для вишнево-червоних – 1-0,25мм – 3,6-0,98% і 0,25-0,1 – 12,4-9,3%. Фракція 0,25-0,1мм значно збагачена фораменіферами і зубами риб.

Гідрослюди виступають основним породотворним мінералом і, на відміну теригенних мінералів, є визначальними індикаторами фізико-хімічних умов осадконагромадження та геохімічних процесів усіх стадій седиментогенезу. Поруч з гідрослюдою на дні басейну часто накопичувалась значна кількість органічних решток, що відігравали важливу роль в процесах

діагенезу. Рентгено-фазовим аналізом (аналітик В.С. Мельников) в глинистих фракціях встановлюється їх полімінеральне утворення, складене кварцом, гідрослюдою та монтморилонітом, що утворився в епігенетичну стадію гідратації і є типовим двошаровим диоктаедричним утворенням (001) – біля 10Å. Окремо досліджено фракцію глини < 0,001мм, що дала серію базальних відбиттів: (001) – 10,3Å; (002) – 4,89Å; (003) – 3,12Å ; (004) – 2,56Å; (005) – 1,98Å; – для гідрослюди та біля 12,6Å для монтморилоніту.





Умовні позначення: 1 – слобідська світа; 2 – менітова світа; 3 – бистрицька світа; 4 – стрийська світа; 5 – лінії стратиграфічних рівнів; 6 – карбонатні нафто насичені стяжіння; 7 – нептунічні дайки; 8 – туфовий горизонт; 9 – засоленість порід; 10 – базовий пісковик; 11 – місце відбору проби; 12 – ознаки нафтоносності; 13 – конседиментаційні розмиви; 14 – конгломерати; 15 – конседиментаційні зсуви

**Рисунок 4 – Кореляція окремих стратиграфічних розрізів головних структур з Карпатським простяганням**

Диференціальні криві нагрівання фракції червоних і зелених глин характеризуються трьома ендотермічними ефектами при температурах 90-140°; 500-550°; 840-880°. Перший ефект зумовлений виділенням низькотемпературної води. За своїми розмірами він різкіший за другий, що виникає внаслідок втрати конституційної води. Третій ендопік знаменує руйнування глинистих мінералів. На термограмах чітко вирізняється екзопік при 300°, що пов'язано з вигоранням органічних речовин. Після обробки зразків 20% розчином пергідроло цей пік зникає.

Гравеліти на опаловому цементі виявлені у верхніх частинах бистрицької світи серед нафтонасичених глин (р. Рибниця, с. Соколівка). Вони складені кварц-мусковітовими, кварц-хлоритовими, філітовими сланцями, кварцитом добре окатаними, на опаловому цементі (в УФ-спектрі жовтуватого кольору), ізотропним, в окремих ділянках волокнистої будови, що слабо взаємодіє з поляризованим світлом (рис. 5), з дрібними псамітовими кугастими уламками кварцу, рідше плагіоклазу. Місцями порода пронизана прожилками кальциту, що на ділянках перетину з цементом утворюють брудно-коричневу масу, яка реагує на поляризоване світло. Кальцит з прожилків і цемент в УФ-спектрі жовтого кольору.

Базовий пісковик (0-5 м) залягає на межі еоценових і олігоценівих відкладів в основі горизонту «бориславського пісковика». За своєю текстурними особливостями та складом він відрізняється від підстелюючих і перекриваючих відкладів. Переважно, це пласт пісковика попелисто-сірого кольору, глауконіт-кварцового, з горизонтальною і косою шаруватістю, розділеного поверхнями конседиментаційних розмивів, з уламками глин та слідами повзання організмів.

По р. Рибниця (м. Косів) лінза аналогічного пісковика розбита на блоки з прожилками кальциту, в підшві з ходами намулоїдів, покритих плівками озокериту. При нагріванні на пришліфованій поверхні такого зразка виступають крапельки нафти.

В Береговій скибі пісковик складений кварцом, плагіоклазом, мікрокліном, зернами кальциту, одиничними форамініферами, фосфатами, зубами риб, турмаліном і цирконом, псамітової, рівномірно зернистої структури. Цемент глинистий, плівковий, дотуку, в окремих ділянках глауконітовий згущений, а в напрямі до підшви переходить у згущено-базальний колофану і хлор-апатиту.

По латералі в пласті спостерігаються «болідоподібні» ділянки суцільного метасоматичного окварцування без зміни первинних текстурних ознак і об'єму. Наведене заміщення по-

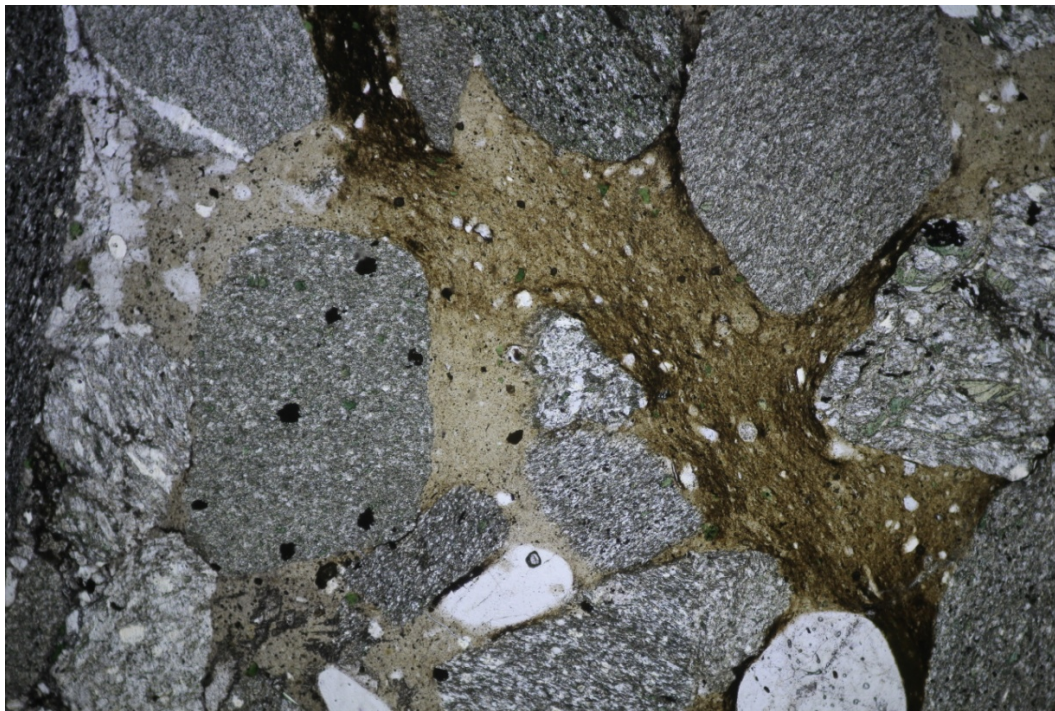


Рисунок 5 – Згусток опалового цементу з вуглеводнями в гравеліті в прохідному світлі. Збільш. 15 раз. (с. Соколівка, складка Карматура)



Рисунок 6 – Кварцитовидний пісковик з січними кварцовими епігенетичними прожилками і дендровидними виділеннями скам'янілої нафти (урочище Під Каменем, складка Каменистого)

яснюється симетрією направленості елізійного гідродинамічного режиму в такій геохімічній обстановці, коли іони  $\text{Ca}^{+2}$  і присутні вуглеводні впливали на рухливість  $[\text{SiO}_4]^{-4}$  та кристалізацію кварцу.

На поверхнях сколювання окварцованої породи спостерігається дендровидне розтікання скам'янілої нафти (антраксоліту) (рис. 6). В підстелюючих породах пісковика та глинах не виявлено жодних метасоматичних змін. На незначному віддаленні окварцована порода переходить в звичайний пласт з ознаками деформації первинної шаруватості.

Вперше кварцитоподібні алевроліти і пісковики описані на Бориславському родовищі нафти. Згодом в горизонті «бориславського пісковика» описані аналогічні пісковики з регенераційним кварцовим і халцедоновим цементом дотику, що на думку автора погіршує колекторські властивості.

Цей пісковик відноситься до базового, оскільки розвинений в самій основі горизонту «бориславського пісковика» з непостійним розподілом в ньому нафти.

Загальну будову горизонту «бориславського пісковика» слід розглядати як результат осаждонагромадження нового тектоноседиментаційного циклу за умов комплексної взаємодії палеогеоморфологічних, палеотектонічних, палеосейсмічних і палеогідродинамічних факторів. Про це свідчать консидементаційні розмиви менітової і бистрицької світ, тектонічне перегруповання порід з синхронними до них моретрясіннями, що сприяли формуванню нештунічних дайок, в тому числі ін'єкційної природи.

В межах Покутських складок об'єм і будова «бориславського пісковика» від базового до кремнисто-мергелистого горизонту значно різняться. Наприклад, в південному крилі складки





**Рисунок 7 – Лінзоподібні ділянки, збагачені вуглефікованим матеріалом в проверстках горизонту «бориславського пісковіку» по р. Пістинька**

Карматура (с. Шешори) наближення його до кремнисто-мергелистого горизонту менілітової світи досягає одного метра, а в північному крилі – віддалення від нього сягає 30 м. По Бистриці Надвірнянській в синхронних відкладах Орівської скиби виявлені уламки кременю, що опинились у горизонті внаслідок непостійності товщини кремнисто-мергелистого горизонту менілітової світи, і утворенням лінз, збагачених бітумінозним матеріалом (рис. 7). Морфологія і положення їх в сучасній структурі дозволяють встановити, що домінуючий напрям ламінарних придонних течій здійснювався по азимуту 315°.

За таких гідродинамічних умов формування породи горизонту «бориславського пісковіку» набувають високих колекторських властивостей, часто пронизані циліндричними, заповненими піском отворами, залишених від переміщення риючих організмів до поверхні розділу *осад – водне середовище*. В окремих ділянках породи пронизані каналами вертикальної міграції вуглеводнів (рис. 8).

Формування «бориславського пісковіку» не виходило за межі неритової зони. Про це свідчать знахідки бурштину в околицях м. Косова, с. Космача, смт. Ділятина, с. Мізунь, що подаються без визначеної стратиграфічної прив'язки. В одних випадках бурштин описують у відкладах олігоцену (Ю.Недзведській), а в інших – еоцену (Г.М.Ладиженський).

Дослідженнями бурштину Карпат і Прикарпаття встановлено його постійну асоціацію з глауконітом, глинистими мінералами, піритом, кальцитом, бітумінозною речовиною. Наявність бурої окисненої кірочки на поверхні мінералу пояснюється перенесенням вихопної смоли в майже незміненому стані на незначній відстані. Присутність такої кірочки характерне для бур-

штину Прибалтики, який внаслідок розмиву юрських блакитних глин опиняється на поверхні вузької хвилеприбійної берегової лінії узбережжя Балтійського моря.

Вагомою підставою обґрунтування мілководдя басейну седиментації є також знахідки бентосної фауни *Nummulites falanii* (Preves) та *Diskocyclus sp.* у вигодсько-пасічанських відкладах та сліди кріплені *Ventraculites sp.* до субстрату на покрівлі глауконітових пісковиків горизонту «бориславського пісковіку» по тоці Черник басейну р. Бистриці Надвірнянська.

Розглянемо співвідношення менілітової і поляницької світи по р. Рибниці в м.Косів, яке вниз за течією ріки від кремнисто-мергелистого горизонту виглядає наступним чином. Вверх по розрізу бітумінозні відклади менілітової світи містять *нафту* і карбонатні нафтонасичені *стяжіння* чорного кольору. Поверхня розмиву менілітової світи має вигляд вирівняної подекуди горбистої площини, перекритої поляницькою світою з кутовою незгідністю близько 8°. Її відклади середньоритмічні сіроколірні, складені карбонатними алеврито-пісковиками, аргілітами з пластами конгломератів, брилами менілітових сланців і кременів. Даний геологічний об'єкт в наукових публікаціях відомий під назвою шарів Гука.

*Карбонатні нафтонасичені стяжіння*. В розрізі горизонту «бориславського пісковіку» і менілітовій світі на різних стратиграфічних рівнях спостерігаються так звані «*сидеритові стяжіння*», що були предметом спеціальних досліджень. Їх описують як залістисті доломіти [4], що мають форму лінзоподібних *стяжін* і дезінтегрованих пластових утворень розміром від декількох десятків сантиметрів до десятків метрів. Вміщуючі породи на контакт з ними стиснуті й зібрані в мікроскладки, що свідчить





**Рисунок 8 – Канали вертикальної міграції вуглеводнів в горизонті бориславського пісковик (р. Пістинька, північна околиця с. Шешори)**

про поступлення їх в басейн седиментації у вигляді твердих тіл.

Центральна частина стяжінь містить мінералізовані пустоти, виповнені барит-кальцит (доломіт, сидерит)-кварцевою мінералізацією, формування якої супроводжувалось диференційованим фракціонуванням вуглеводневих компонентів.

«Бориславський пісковик» перекривається *кремнисто-мергелистим* горизонтом, що починає розріз *менілітової* світи. В її основі залягають бітумінозні кремені, що перекриваються по вертикалі мергелистою пачкою загальною потужністю до 5 м.

В тектонічних елементах товщина кремнисто-мергелистого горизонту часто сягає 40 м з наявними ознаками конседиментаційного оповзання ще не літифікованого осадку, пронизаного численними нептунічними дайками.

В Покутських Карпатах цей горизонт перекривається тонколістоватими чорними сланцями. В стратиграфічному розрізу пачки сланців містяться проверстки пісковиків, що в північних складках підпорядковані сланцям, в південних – переважають над ними. Особливо, це помітно по кількісному збільшенні світло-сірих, цукровидних до білих, тонкозернистих пісковиків потужністю 1-2 м. До цієї пачки (60-70 м) приурочені поверхневі прояви нафти в

складці Максимця. Вверх за розрізом відбувається різка зміна на блакитнувато-сірі та сірі карбонатні глини з молочно-кремовими смугастими вапняками.

В північному крилі складки Карматура по р. Рибниці сіроколірна пачка набуває ознак строкатості і представлена червоними, зеленими та сірими глинами з тонкими проверстками пісковиків з малахітом. В її основі знаходиться проверсток туфу (5 см). В Буковинських Карпатах (с.Черешенька) товщина строкатоколірної пачки зростає до 15 м. Таким чином, підтверджується розвиток строкатого горизонту, що на південному сході перекривається чорними аргілітами з рідкими проверстками пісковиків (10-50 м) в *менілітовій* світі Бориславо-Покутської зони.

В силіцитовій частині кремнисто-мергелистого горизонту спостерігаються деформовані прожилки кварцу з кристобалітом чотирикутних обрисів, а в їх центральній частині з його різновидністю – тонковолокнистими агрегатами зі значно нижчими показниками заломлення від канадського бальзаму і двозаломленням.

В усіх геологічних структурах від р. Тисмениця (м. Борислав) до долини р. Черемош (смт. Кути) у зразках порід кремнисто-мергелистого горизонту в УФ-спектрі діагностується постійна присутність вуглеводнів. В період ви-





**Рисунок 9 – Відособлені виділення нафти в зернах кварцу нафтонасичених пісковиків в прохідному світлі. Збільш.  $\times 48$  разів (с. Стебний, Довжинська антикліналь)**

вчення речовинного складу халцедонолітів (кременів) виявлено в них вміст органічної речовини [4]. В результаті встановлено, що найменшу кількість  $S_{\text{орг}}$  мають темно-сірі і чорні халцедоноліти (0,134-0,455 %), а найбільшу – вуглисто-чорні (0,561-1,36 %), коричневі відміни – до 0,197-0,432 %.

*Нептунічні дайки і ознаки нафтоносності.* Серед осадової товщі стратиграфічного розрізу Карпат найдавніша нептунічна дайка виявлена на контакті стрийської світи і яремчанського горизонту (с. Великий Рожен, присілок Рабинець), що займає прямовисне положення до нашарування порід. Віддавна відома нептунічна дайка серед порід манявської світи в скелястому урвищі Підсокільське. Відмічена також і серед кременистого горизонту по р. Опір [4]. Переважна більшість нептунічних дайок фіксується в кремнисто-мергелистому горизонті менілітової світи, що через фізичні і морфологічні особливості порід доступніші до детального вивчення. Морфологічно дайки обмежані паралельними площинами, що сходять на клин донизу або у вигляді безсистемно з'єданого між собою розгалуження, заповненого зернами кварцу, глауконіту і розсіяних виділень піриту на халцедоновому цементі. Просторове положення дайок відображає стан седиментогенних процесів і тектонічну перебудову сформованої товщі, що супроводжувались палеосейсмічними і тектонічними процесами. По потоці Рушоць менілітові сланці залягають вертикально.

Після чого утворилася нептунічна дайка, що в даний момент перетинає породи під гострим кутом до нашарування з витриманою потужністю (15 см) по простяганню. На окремих ділянках нептунічні дайки взаємно перетинаються (рис. 9), що свідчить про їх неодноразове утворення. У місцях розвитку нептунічних дайок простежується загальна закономірність присутності вуглеводнів на вищих стратиграфічних рівнях осадової товщі.

Стратиграфічна приуроченість нафтонасичених еоценових глин бистрицької світи наближена до основи горизонту «бориславського пісковіку».

Горизонт «бориславського пісковіку» – поліфаціальне утворення знаходиться в складних формаційних співвідношеннях між бистрицькою світою еоцену і бітумінозною товщею менілітової світи.

Формування «бориславського пісковіку» і кремнисто-мергелистого горизонту супроводжувалось тектоно-консидентаційним перегрупуванням осадків, утворенням нептунічних дайок з ознаками міграції нафти по латералі і вертикалі. На поверхнях нашарування в менілітових сланцях неподалік привнесених нафтонасичених стяжінь часто спостерігаються затверділі кірочки асфальту, а також в породах поблизу нафтового родовища Лопушна. В с. Космач спеціально розроблялись поклади важкої нафти, але про умови залягання цього покладу геологічної інформації недостатньо.

В Українських Карпатах дебіт лише однієї свердловини "Oil Sity" в м. Бориславі перевищував 3000 тонн/добу. Пояснення такого феномену не існує по сьогоднішній день.

Не знаходяться пояснення генезису розривних включень в мармарошських «діамантах», насиченості вуглеводнями бариту, кальциту, доломіту, халцедону і кварцу. При розчиненні мінералів в кислотах відбувається також вивільнення значного об'єму вуглеводневих сполук.

Причина цього як і включення нафти в мінеральні індивіди та інші породні утворення, звичайно, прихована в фізико-хімічних властивостях самих вуглеводнів з їх винятковою проникною здатністю.

На багатьох геологічних об'єктах встановлено проникнення нафти по дзеркалах ковзання (с. Соколівка, Бескид), по площинах досконалої спайності в мінералах (с. Соколівка, м. Косів, с. Люча, смт. Делятин). На нафтопровах с. Стебного (Рахівський район) в зразках, відібраних з гирла не обсадженої свердловини в кварцових зернах дисперсна нафта розпилена в мікротріщинах, а в одиничних їх зернах з відособленими сфероїдальними її включеннями. В антикліналі Побук (с. Верхнє Синьвидне) в пласті пісковика спостерігається незвичне розтріскування зерен кварцу (без зовнішнього впливу на породу), залікованих регенованим кварцом або агресивним заміщенням їх кальциєм.

У вакуолях мінералів жодного разу не виявлено сумісного знаходження компонентів (вода-нафта), оскільки вони не можуть скласти єдину систему, здатну гомогенізуватись.

В основу розгляду стратиграфічної будови і висвітлення проблеми нафтоносності горизонту «бориславського пісковика» вкладено аналіз опублікованої літератури і систематизовані дані особистих польових спостережень (рис. 2; 3; 4).

### Висновки

В «бориславському пісковика» міграційно-еміграційні процеси супроводжуються диференційованим фракціонуванням нафти і метасоматичними заміщеннями в породах за гідрогеохімічної обстановки елізійного, інфільтраційного і, навіть, гравітаційного режимів (с. Слобода Рунгурська).

Дослідженнями горизонту на поверхні встановлена нерівномірність розподілу в ньому нафти на фоні її регіональної присутності в підстилюючих глинах бистрицької світи еоцену.

Головні критерії нафтоносності горизонту «бориславського пісковика» на відміну класичного їх визначення, слід розглядати у звуженому стратиграфічному інтервалі на фоні складних співвідношень геологічних формацій з врахуванням тектонічних та гідрогеологічних факторів.

На підставі літолого-фаціального аналізу виявлені основні закономірності розподілу нафти в горизонті «бориславського пісковика» в стратиграфічному розрізі міжрегіонально роз-

виненими нафтоносними глинами еоцену і кремнисто-мергелистим горизонтом менілітової світи. Таким чином, проведено важливе уточнення для головних критеріїв нафтоносності палеогенової товщі [1] у звуженому стратиграфічному інтервалі, побудовано кореляційні розрізи співвідношень горизонту у відслонених ділянках в межах Бориславо-Покутської зони Карпат.

Гідрогеологічний критерій визначений гідродинамічними умовами формування горизонту, що визначають його колекторські властивості. Динаміка міграції вуглеводнів чітко простежується у відслоненні по р. Пістинка, а їх присутність підтверджується в УФ-спектрі.

Тектонічний критерій розглядається у стратиграфічному інтервалі на фоні складних співвідношень геологічних формацій в умовах напівізму. Стратиграфічний критерій визначається положенням нафтоносного горизонту, що простежується в наведених схемах розрізів в межах складок Каменистого, Карматури, Максимця.

Результати дослідження горизонту «бориславського пісковика» на поверхні дають підстави стверджувати про ймовірну наявність покладів нафти в ньому в пологого, круто падаючого і перекиненого залягання серед складно нагромадженої товщі Карпат у випадках наявності тектонічних, стратиграфічних, а інколи і гідродинамічних екранів.

### Література

- 1 Крупський Ю. З. Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино-Подільського регіонів України / Ю. З. Крупський. – К.: Укр ГДПІ, 2001. – 144 с.
- 2 Tołwiński K. Z geologii południowej strefy przedgórz polskich Karpat wschodnich / K. Tołwiński // Spraw. P.I.G. – Warszawa, 1927. – Т. 4. – З. 1/2.
- 3 Черемисская О.М. Геолого-структурные, литологические и палеогеографические аспекты формирования отложений стебниковской свиты Предкарпатского прогиба / О.М. Черемисская, Ю.В. Черемисский // Осадочные бассейны, седиментационные и постседиментационные процессы в геологической истории. – Новосибирск: ИНГ СО РАН, 2013. – С. 251-254.
- 4 Лазаренко Є.К. Мінералогія осадочних утворень Прикарпаття / Є.К. Лазаренко, М. П. Габінет, О.П. Сливко. – Л.: Видав. Львів. ун-ту, 1962. – С. 481.

Стаття надійшла до редакційної колегії  
05.05.16

Рекомендована до друку  
професором **Тарком Я.Б.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ)  
професором **Крупським Ю.З.**  
(Львівський національний університет  
ім. І. Франка, м. Львів)